

Секция 5. Машины и оборудование пищевых производств
дальнейшем «машина»). Цель разработки — повысить эффективность тонкого измельчения мяса за счет применения новой технологии переработки.

Конструкция машины довольно простая: приемный патрубок; корпус, в котором расположен шнек загрузки, набор подвижных и неподвижных зубчатых кольцеобразных ножей, крыльчатка; выгрузочный патрубок; ротор, приводимый во вращение электродвигатель. Технология переработки такова: мясное фаршное сырье, полученное после волчка с диаметром решетки не более 3 мм, смешивается с приправами и ингредиентами в пропорциях, соответствующих технологическому регламенту производства конкретного мясного продукта, после чего в зависимости от вида и сорта сырья в него добавляют от 20 до 30 % воды. Итак, фаршевая смесь готова к дальнейшей технологической обработке в машине. Попав в приемный патрубок, фарш шнеком затягивается в рабочую зону измельчения, где последовательно проходит пять пар подвижных и неподвижных зубчатых кольцеобразных ножей. Следует отметить, что новая технология переработки заключается в истирании сырья. На завершающей стадии сырье крыльчаткой выбрасывается в выгрузочный патрубок и попадает на дальнейшую технологическую обработку. Немаловажной конструктивной особенностью машины является возможность легкой и удобной настройки зазора между подвижными и неподвижными зубчатыми кольцеобразными ножами, благодаря чему можно регулировать степень измельчения фарша (0,001-2мм) и, как следствие, есть возможность увеличить ассортимент выпускаемой продукции.

Предварительные испытания машины, проведенные на Жлобинском мясокомбинате, дали положительные результаты. Были опробованы все режимы измельчения при различных зазорах и сортах сырья.

Разработанная машина найдет широкое распространение на отечественных предприятиях мясной отрасли для переработки не только мягкого мясного сырья, но и смеси мягкого и твердого мясорастительного сырья (мясо животных, птицы, рыбы, мелкие косточки, хрящи, растительное сырье). Представленное оборудование станет надежной основой в технологических циклах производства колбас, сарделек, сосисок и консервов для детского питания.

УДК 664

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ОВОЩЕРЕЗАТЕЛЬНЫМИ МАШИНАМИ

И.Ю. Давидович, В.Х. Шульман

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Для вращающегося в установившемся режиме с угловой скоростью ω нож, длина которого L , режущая поверхность которого выполнена в виде плоского клина с углом α . На рабочую поверхность этого ножа в области находящейся на расстоянии r от оси его вращения действует элементарная сила $dF = \left(\frac{\mu}{\delta} V \cos \alpha \right) dr$, где μ — коэффициент вязкости продукта; V — относительная скорость точки ножа.

Просуммировав по длине ножа, получим выражение момента сил вязкого сопротивления резанию продукта $M = \frac{1}{3} \frac{\mu}{\delta} \cdot \omega \cdot L^3 \cos \alpha$. Энергетические затраты на преодоление сил упругого противодействия определим

$W = \frac{1}{2} \tau \gamma \cdot U_0$, где $\gamma = \alpha$ — деформация сдвига; U_0 — объём продукта обрабатываемого за один оборот ножа.

Суммарная мощность, расходуемая на резание, будет равна $N = \frac{1}{3\delta} \mu \cdot \omega^2 L^3 \cos \alpha + \frac{1}{4\pi} \tau \alpha U_0$.

По этой формуле, зная реологические характеристики и характеристики движения ножа, сделан расчет для дисковой овощерезки.

Задано:

Дисковая овощерезка с вертикальным расположением опорного диска с ножами для нарезки продукта брусочками. Ножи, параллельные опорному диску: расстояние от оси вращения диска до начала и конца лезвия соответственно $R_{\min} = 0,014$ м; $R_{\max} = 0,094$ м; угол заточки ножа $\alpha = 15^\circ$. Толщина отрезаемого ломтика $h = 0,006$ м.

Ножи, перпендикулярные опорному диску: толщина ножей $\delta = 0,001$ м; шаг между ножами $a = 0,006$ м; ширина ножа $b = 0,005$ м. Частота вращения ножевого диска $n = 170$ об/мин.

Реологические характеристики:

- предельное напряжение сдвига для картофеля $\tau_i = 3,81 \cdot 10^5$ Па;

- коэффициент динамической вязкости, как характеристика внутренней силы трения в пограничном слое $\mu = 1,4 \cdot 10^{-3}$ Н·с/м².

Модуль продольной и поперечной упругости для картофеля берем из справочной литературы $E = 2,5 \cdot 10^6$ Па, $G = 0,4E = 1 \cdot 10^6$ Па.

Учитывая коэффициент полезного действия установки $\eta = 0,8$, подставим и получим

Техника и технология пищевых производств

$$N_{д} = \frac{N}{\eta} = \frac{1}{3,0,001} \cdot 1,4 \cdot 10^{-3} \cdot 17,1^2 (0,094^3 - 0,014^3) \cos 15^\circ + \frac{1}{4, \pi} \frac{(3,81 \cdot 10^4)^2 \cdot 232 \cdot 15}{1 \cdot 10^6 \cdot 3600 \cdot 57} = 230 \text{ Вт}$$

УДК 664.022

КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА СИЛОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В ВАЛЬЦОВОМ СТАНКЕ И ВЕЛИЧИНУ МЕЖВАЛЬЦОВОГО ЗАЗОРА В ПРОЦЕССЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

*Е.Ю. Сеница, *А.В. Иванов*

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь
*ЗАО «Совокрим», Россия

Теоретические и экспериментальные исследования показывают, что эффективность работы вальцового станка, и качественно-количественные показатели процесса измельчения напрямую зависят от стабильности межвальцового зазора. Нами выявлено, что нестабильность межвальцового зазора вызвана переменными усилиями (силовым взаимодействием), возникающими в процессе работы вальцового станка.

На силовое взаимодействие, величину межвальцового зазора в вальцовом станке и надежность его работы, эффективность процесса измельчения оказывает влияние ряд факторов, которые авторами предложено классифицировать по следующей схеме (рис.1):

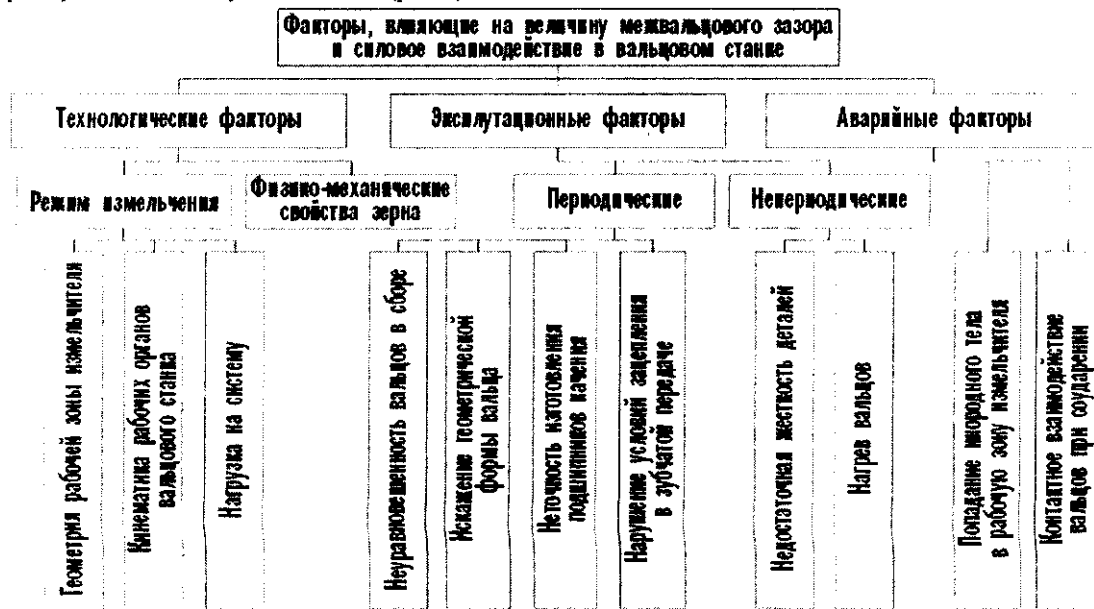


Рис.1. Классификация факторов влияющих на силовое взаимодействие и величину межвальцового зазора в вальцовом станке в процессе измельчения.

Классификация по предложенной схеме обеспечивает использование системного подхода к выявлению факторов нестабильности процесса измельчения, оценке их влияния на технологический процесс и своевременному устранению неисправностей вальцового станка. Это дало возможность разработать новый лабораторный вальцовый станок, позволяющий учитывать влияние указанных факторов на процесс избирательного измельчения зерна.

УДК 637.132.35

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

О.В. Дымар

УП «БЕЛНИКТИММП», Минск, Беларусь

При разработке или подборе теплообменного оборудования необходимо руководствоваться некоторыми критериями для объективной оценки разрабатываемых или рассматриваемых устройств. Единой формализованной оценки не существует, поэтому в работе использовались адаптированные автором методики, используемые при инженерном прогнозировании. Целью работы было выявление степени совершенства теплообменных аппаратов. Из большого количества показателей, характеризующих их работу, были выбраны и расположены в порядке их значимости следующие: скорость изменения температуры, К/с; отношение площади теплообмена теплообменника к его массе, м²/т; коэффициент теплопередачи на номинальной производительности, Вт/м²·К; отношение площади теплообмена теплообменника к его объему, м²/м³

Осуществленный анализ показал, что: